

5

HYDRAULISCHER DREHMOTOR MIT KABELDURCHFÜHRUNG SOWIE
KRAN MIT EINEM DERARTIGEN DREHMOTOR

10 Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Drehmotor mit Kabeldurchführung sowie einen
Bagger bzw. Kran bzw. eine Umschlagmaschine mit einem derartigen Drehmotor.

Kräne, Bagger oder Umschlagmaschinen, insbesondere mobile derartige Fahrzeuge /
Maschinen werden in den unterschiedlichsten Gebieten im Umfeld des Güterumschlags,
des Handlings von Schrott, Holz, Recyclingstoffen, des Abbruchs oder der Bauindustrie
15 eingesetzt. Damit derartige Fahrzeuge / Maschinen, welche nicht unerhebliche
Anschaffungskosten für die Betreiber bedeuten, für möglichst vielfältige Aufgaben
einsetzbar sind, sind an deren Auslegern häufig mehrere unterschiedliche
Arbeitswerkzeuge oder sogar Multifunktionsköpfe anbringbar. Diese Arbeitswerkzeuge
bzw. die Multifunktionsköpfe müssen für die unterschiedlichen Einsatzaufgaben bezüglich
20 des Armes des Kranes drehbar sein. Dazu werden hydraulische Drehmotoren eingesetzt,
welche beispielsweise umlaufende Arbeitsdruckkammern aufweisen, welche in
Umfangsrichtung mittels eines Verteilers nacheinander mit einer Hydraulikflüssigkeit
gespeist werden, so dass bei dieser Druckbeaufschlagung der Arbeitskammern mit
Hydraulikflüssigkeit eine Drehbewegung entsteht, welche auf den Rotor und demzufolge
25 auf die mit dem Rotor verbundenen Arbeitswerkzeuge übertragen wird. Ein Drehmotor
dieses Typs (Zahnringbauweise) ist beispielsweise in der DE 42 02 466 C2 beschrieben.

In einem Umfeld, wie es das beim Güterumschlag, beim Recycling, in der Bauindustrie
oder auf Schrottplätzen darstellt, sind extrem robuste Einsatzbedingungen vorhanden.
30 Dazu werden die Hydraulikleitungen im Arm des Fahrzeuges / der Maschine bis hin zu
dem Drehmotor verlegt und auch zu den Arbeitswerkzeugen weitergeführt, so dass sowohl
die Drehbewegung als auch die Bewegung des Arbeitswerkzeuges beispielsweise zum

Öffnen und Schließen von Schaufeln hydraulisch realisiert werden. Es gibt auch eine Reihe von Arbeitswerkzeugen, bei welchen neben der Hydraulikversorgung auch zusätzliche Kabel zur Versorgung mit Antriebsstrom oder mit Steuerstrom erforderlich sind. Bei den bekannten Drehmotoren und bekannten Fahrzeugen, Kränen bzw. Maschinen, bei welchen
5 derartige Drehmotoren eingesetzt werden, erfolgt eine äußere Trennung zwischen hydraulischem Antrieb und Elektroversorgung. So sind beispielsweise bei einem Arbeitswerkzeug in Form eines Elektromagneten Stromkabel um den Drehmotor außen herum zum Elektromagneten, welcher sich unterhalb des Drehmotors am Kranarm befindet, geführt. Bei den robusten Einsatzbedingungen ist eine Beschädigung eines
10 außenliegenden Stromkabels nicht auszuschließen. Ein außenliegendes Stromkabel, das im robusten Einsatz beschädigt wird, stellt jedoch eine starke Gefährdung für die beispielsweise im Bereich eines Schrottplatzes arbeitenden Personen dar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen hydraulischen Drehmotor zum
15 Antrieb von Arbeitswerkzeugen an einem Fahrzeug, Kran, einer Maschine sowie ein Fahrzeug, Kran, eine Maschine mit einem derartigen hydraulischen Drehmotor zu schaffen, bei welchem die Versorgungsleitungen für elektrische Antriebe oder Steuerungen von Zusatzaggregaten bzw. für spezielle Funktionen der Arbeitswerkzeuge so geschützt sind, dass diese auch unter robusten Einsatzbedingungen nicht beschädigt werden können,
20 so dass Gefährdungen beispielsweise wegen Stromschlags vermeidbar sind.

Diese Aufgabe wird mit einem hydraulischen Drehmotor mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie mit einem Fahrzeug mit den Merkmalen gemäß Anspruch 10 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen für den erfindungsgemäßen hydraulischen Drehmotor sind
25 in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Der erfindungsgemäße Drehmotor zum Antrieb von Arbeitswerkzeugen dient insbesondere auch zum Antrieb der Bewegung eines an einem Fahrzeug / einer Maschine / einem Kran, vorzugsweise an einem mobilen Fahrzeug, angebrachten elektrischen Verbrauchers, wie
30 beispielsweise eines Elektromagneten. Der Drehmotor weist in an sich bekannter Bauart Arbeitsdruckkammern auf, welche mit einer Hydraulikflüssigkeit druckbeaufschlagt

werden, so dass dadurch eine Abtriebswelle in eine Umlaufbewegung versetzt wird. Die Abtriebswelle ist mechanisch mit den Arbeitswerkzeugen verbunden, so dass deren Drehbewegung auf das Arbeitswerkzeug übertragen wird. Die Elektroversorgung für einen elektrischen Verbraucher oder für ein Arbeitswerkzeug mit einem elektrischen Verbraucher erfolgt durch eine von außen in einen auch als Stromgehäuse bezeichneten Kopf des Drehmotors eingebrachte und durch das Innere des Drehmotors zu dem Verbraucher geführte Zuleitung. Diese Zuleitung ist relativ einfach in den Kopf des Drehmotors einbringbar, wenn gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Kopf des Drehmotors stationär ist. Das Innere des Drehmotors ist dabei gegenüber dem Hydraulikkreis so isoliert, dass selbst im Falle eines Kabelbruchs, beispielsweise in der Zuleitung ein Unter-Strom-Setzen des kompletten Motors vermieden werden kann. Vom stationären Kopf des Drehmotors wird vorzugsweise über eine Bürsten-Schleifring-Einrichtung die Stromversorgung durch das Innere des Drehmotors, vorzugsweise durch die Abtriebswelle geführt, so dass ein stromführendes Kabel zentral aus der Abtriebswelle an dessen dem Kopf des Drehmotors abgewandter Seite wieder austreten kann und somit mit dem elektrischen Verbraucher verbindbar ist. Damit ist es einerseits möglich, dass eine direkte Stromversorgung für einen elektrischen Verbraucher oder für bestimmte Funktionen an einem Arbeitswerkzeug, welche vorteilhafterweise mittels Elektromotoren ausführbar sind, durch den Drehmotor geführt werden kann. Es ist jedoch andererseits auch möglich, dass Leitungen zur Übertragung eines Steuersignals bzw. Steuerstromes für entsprechende Aktuatoren beispielsweise an einem Multifunktionskopf durch den Drehmotor geführt werden. Damit ist gewährleistet, dass auch im robusten Einsatz stromführende Leitungen, und zwar selbst solche, welche nur zur Übertragung von Steuerströmen oder Steuersignalen dienen, im Innern des Drehmotors geschützt sind.

25

Vorzugsweise weist der Drehmotor in an sich bekannter Bauart umlaufende Arbeitsdruckkammern auf und ist in Zahnringbauweise ausgeführt. Ein mit der Abtriebswelle vorhandener Rotor kämmt mit einem Rotorring und bildet dazwischen die Arbeitsdruckkammern, wobei Rotor und Rotorring zwischen Verteilerplatten gehalten sind, über welche die Versorgung der Arbeitsdruckkammern mit Hydraulikfluid erfolgt.

30

Die Arbeitsdruckkammern werden in Umfangrichtung nacheinander mit Hydraulikfluid versorgt.

Im stationär angeordneten, das Stromgehäuse des Drehmotors bildenden Kopf ist ein als
5 Isolator ausgebildeter Kabelhalter angeordnet, über welchen der Strom von der Bürsten-
Schleifring-Einrichtung durch den Motor geleitet wird. Prinzipiell ist es möglich, dass sich
die Bürsten an dem Kopf des Drehmotors befinden, wohingegen der Schleifring oder die
Schleifringe an einem in den Bereich des Kopfes geführten Bereich der Abtriebswelle
angeordnet sind. Selbstverständlich ist auch die Umkehrung möglich, das heißt die
10 Schleifringe sind an dem stationären Kopf des Drehmotors angeordnet, wohingegen die
Bürsten an der Abtriebswelle angeordnet bzw. mit einem Teil der Abtriebswelle verbunden
sind. Selbstverständlich sind für die unmittelbare Stromversorgung sowie für die
Übertragung von Steuerströmen oder Signalen unterschiedliche Teile einer derartigen
Bürsten-Schleifring-Einrichtung oder mehrere auch unterschiedliche solcher Einrichtungen
15 vorgesehen.

Vorzugsweise ist die Abtriebswelle, welche vorzugsweise als Flanschwelle ausgebildet ist,
für ein leichtes Anschließen der Arbeitswerkzeuge zentral mit einer Bohrung versehen,
durch welche die stromführende Zuleitung geführt ist. Es ist jedoch auch möglich, separate
20 Kanäle im zentralen Bereich der Abtriebswelle des Drehmotors vorzusehen, so dass die
stromführenden Zuleitungen beispielsweise in einem derartigen Kanal oder in mehreren
Kanälen geführt ist bzw. sind, wohingegen die Leitungen für Steuersignale oder für
Steuerströme in davon verschiedenen Kanälen geführt sein können. Es versteht sich, dass
es im Falle des Austretens von Kabeln außerhalb des unmittelbaren zentralen Bereiches der
25 Abtriebswelle an der dem Kopf des Drehmotors gegenüberliegenden Seite erforderlich ist,
ebenfalls vorzugsweise eine Bürsten-Schleifring-Einrichtung vorzusehen. Dies hängt
jedoch von der jeweiligen Konstruktion des Arbeitswerkzeuges bzw. des elektrischen
Verbrauchers ab.

30 Besonders bevorzugt ist die Verwendung eines erfindungsgemäßen hydraulischen
Drehmotors bei einem Fahrzeug, einer Maschine, einem Kran, welcher bzw. welche einen

Elektromagneten aufweist, das heißt ein Fahrzeug, welches beispielsweise im Schrottbereich eingesetzt ist. Bei einem derartigen Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Hydraulikdrehmotor, einem sogenannten Strommotor, und einem Elektromagneten als Arbeitswerkzeug ist es besonders vorteilhaft, wegen der extrem rauen
5 Einsatzbedingungen das Magnetkabel völlig geschützt durch den Drehmotor hindurchzuführen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung werden nun Anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung
10 detailliert erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen hydraulischen Drehmotor gemäß der Erfindung;
15

Figur 2 eine Draufsicht auf einen geöffneten Kopf des Drehmotors gemäß Figur 1.

In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Drehmotor dargestellt. Dieser Drehmotor weist einen als Stromgehäuse ausgebildeten Kopf 9, einen Motorkopf
20 25, ein Rotorgehäuse 23, ein Motorgehäuse 21 sowie eine als Flanschswelle ausgebildete Abtriebswelle 26 aus. Gegenüber einem herkömmlichen, nicht als Strommotor ausgebildeten Drehmotor weist der erfindungsgemäße Drehmotor also ein zweigeteiltes Oberteil auf, nämlich den als Stromgehäuse ausgebildeten Kopf 9 und den Motorkopf 25. Der Kopf 9 ist in üblicher Weise an dem Motorkopf 25 mit Bolzen an dessen
25 Außenumfang verschraubt. Ein nicht bezeichneter zusätzlicher Stift gewährleistet, dass bei der Montage des Kopfes 9 an dem Motorkopf 25 stets die richtige Positionierung gewährleistet ist.

Die als Abtriebswelle 26 ausgebildete Flanschswelle schließt einerseits nach unten den
30 Motor ab und bietet über einen Tragring 18 die Möglichkeit des Anschlusses von hydraulisch zu versorgenden Arbeitswerkzeugen. Die Abtriebswelle 26 ist durch das

- Innere des Motors, d. h. durch das Motorgehäuse 21, durch das Rotorgehäuse 23 und durch den Motorkopf 25 bis hinein in den als Stromgehäuse ausgebildeten Kopf 9 geführt. Durch die gesamte Länge der Abtriebswelle 26 ist eine zentrale Bohrung 30 geführt. Am in den Kopf 9 hineinragenden Ende der Abtriebswelle 26 ist ein auf dieses Ende aufgesetzter, d. h. über das Ende gestülpter, im Querschnitt U-förmig ausgebildeter Halter angeordnet. Dieser Halter 12 ist mittels einer auf diesem Ende der Abtriebswelle 26 befindlichen Zahnanordnung aufgesteckt, wobei es gleichermaßen möglich ist, den Halter 12 auf das Ende der Abtriebswelle 26 aufzuschrauben.
- 10 An der Außenseite des Halters sind Schleifringe 2, 3 angeordnet, welche insbesondere aus Messing ausgebildet sind. Der Halter 12 für die Schleifringe 2, 3 ist somit demontierbar. Der Halter 12 für die Schleifringe 2, 3 ist also drehfest mit der Abtriebswelle 26 verbunden.
- 15 An dem Schleifring 2 ist eine Schraube 5 als Anschlussklemme für ein erstes Kabel 19 vorgesehen, wohingegen an dem Schleifring 3 eine Schraube 4 als Anschlussklemme für ein zweites Kabel 20 vorgesehen ist. Die Kabel 19, 20 sind von den Anschlussklemmen der Schleifringe 2, 3 durch die zentrale Bohrung 30 der Abtriebswelle 26 hindurchgeführt und treten im zentralen Bereich der Abtriebswelle 26 aus. Somit sind die im Innern des Drehmotors geführten als Kabel ausgebildeten Zuleitungen für einen elektrischen Verbraucher nach außen hin völlig geschützt und können von der zentralen Austrittsstelle aus der Abtriebswelle 26 direkt im elektrischen Verbraucher geführt werden, ohne dass die Kabel von außen einer Beschädigung durch einen robusten oder rauhen Einsatz zugänglich ist.
- 25 Die Zuleitung der Stromversorgung oder Steuerstromversorgung in den als Strommotor ausgebildeten Drehmotor erfolgt in den Kopf 9 durch seitlich angebrachte Bohrungen, durch welche ein erstes Stromkabel 10 und ein zweites Stromkabel 11 geführt sind. Beide Stromkabel 10, 11 sind an einen ersten Doppelbürstenhalter 6 bzw. einen zweiten Doppelbürstenhalter 7 geführt. Sowohl der Doppelbürstenhalter 6 als auch der Doppelbürstenhalter 7 sind an einer als Bolzen 8 ausgebildeten Zentrierung befestigt. Jeder
- 30

Doppelbürstenhalter 6, 7 trägt an jedem Ende jeweils eine Bürste 28, 29 (siehe Figur 2). Die Bürsten 28, 29 des Doppelbürstenhalters 6, welche mit Strom durch das Stromkabel 10 versorgt werden, stehen in Kontakt mit dem Schleifring 2, wohingegen die Bürsten des Doppelbürstenhalters 7, welche mit Strom durch das Stromkabel 11 versorgt werden, sind in Kontakt mit dem Schleifring 3. Somit ist die Stromversorgung von außen durch das Stromkabel 10 über den ersten Doppelbürstenhalter 6, dessen Bürsten bzw. Kohlen 28, 29, den Schleifring 2 und das Kabel 19 zu einem ersten Verbraucher gewährleistet. Über das Stromkabel 11, den Doppelbürstenhalter 7 und dessen Bürsten sowie über den Schleifring 3 und das Kabel 20 ist die Versorgung eines weiteren Verbrauchers möglich. Es ist jedoch auch möglich, dass nur eine einzige Stromleitung durch den Drehmotor geführt ist. Die zentrale Bohrung 30 durch die Abtriebswelle 26 kann dabei so ausgebildet sein, dass auch noch weitere beispielsweise Steuerkabel hindurch geführt sein können. Die von den jeweiligen Schleifringen 2, 3 angeschlossenen Kabel 19 bzw. 20 sind über einen Kabelhalter 1, welcher als Isolator ausgebildet sein kann, in das Innere der Abtriebswelle 26, d. h. in deren zentrale Bohrung 30 geführt.

Der Drehmotor selbst weist in an sich bekannter Weise einen Rotor 14 A auf, welcher auf der Abtriebswelle 26 entweder fest oder mittels einer Zahnverbindung sitzt. Dieser Rotor ist als Zahnrotor ausgebildet, wobei an dessen, an seiner Außenseite ausgebildeter Verzahnung ein Rotorring 14 B eingreift. Zwischen dem Rotor 14 A und dem Rotorring 14 B bilden sich Arbeitsdruckkammern 27 beim Umlauf des Rotors aus, wobei sich der Rotorring mit einer an seiner Außenseite befindlichen Verzahnung in dem Rotorgehäuse 23 abstützt. Oberhalb und unterhalb des Rotors 14 A und des Rotorringes 14 B sind Verteilerplatten 13, 15 angeordnet. Über die Verteilerplatten werden die Arbeitsdruckkammern 27 in Umfangsrichtung nacheinander mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid gespeist, so dass die Druckenergie des Hydraulikfluids in Rotationsenergie umgewandelt werden kann und die Abtriebswelle 26 über den Rotor 14 A in eine Rotationsbewegung versetzt werden kann. Das Hydraulikfluid wird dabei über einen Anschluss 31 über die Verteilerplatte 13 den Arbeitsdruckkammern 27 zugeführt. Oberhalb und unterhalb der jeweiligen Verteilerplatten 13 bzw. 15 sind entsprechende Wälzlager angeordnet. Die Wälzlager sind als Kegelrollenlager 24 bzw. Kegelrollenlager

17 ausgebildet. Zwischen dem Kegelrollenlager 17 und der unteren Verteilerplatte 15 ist des Weiteren eine Wellenmutter zum Verspannen bzw. Zentrieren der Abtriebswelle 26 im Innern des Drehmotors vorgesehen. Die Wellenmutter 22 ist bei diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise direkt auf dem inneren Laufring des Kegelrollenlagers
5 17 verspannt.

Am unteren Ende des Motorgehäuses 21 ist an dessen Außenumfang der Tragring 18 vorgesehen, welcher sich auf dem Außenbereich des Flansches der als Flanschswelle ausgebildeten Abtriebswelle 26 abstützt. Der Tragring 18 dient der Schraubverbindung mit
10 einem in eine Drehbewegung zu versetzenden Arbeitswerkzeug durch den Drehmotor.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf den oben geöffnet dargestellten erfindungsgemäßen Drehmotor. Der Kopf 9 weist unter Einsatzbedingungen einen Deckel auf, welcher die Bürsten-Schleifring-Einrichtung (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 28, 29) abdeckt und damit den
15 erfindungsgemäßen, als Strommotor ausgebildeten Drehmotor nach oben abschließt. Durch den Kopf 9 sind seitlich die Stromkabel 10, 11 ins Innere des Drehmotors geführt. Im Innern des Drehmotors ist das Stromkabel 10 an den Doppelbürstenhalter 6 mittels einer nicht bezeichneten Anschlussklemme geführt. Der Doppelbürstenhalter 6 ist an dem als Zentrierung ausgebildeten Bolzen 8 zentriert und trägt an seinen beiden armförmig
20 ausgebildeten Enden jeweils eine Bürste 28 bzw. 29. Mittels Federkraft werden die Bürsten 28, 29 an den Schleifring 2 angedrückt, von welchem mittels der Schraube 5 in Form der Anschlussklemme das Kabel 19 durch die zentrale Bohrung der Abtriebswelle 26 geführt ist.

25 Selbstverständlich ist es ohne weiteres möglich, im Endbereich der Abtriebswelle 26, welcher in den Bereich des Kopfes 9 hineinragt, die Schleifringe entweder direkt auf der Abtriebswelle anzuordnen, oder aber umlaufende Bürsten anzuordnen, welche mit Schleifkontakten in Kontakt stehen, welche über einen entsprechenden Halter mit den Stromkabeln 10, 11, welche von außen in den Kopf 9 geführt sind, in Kontakt stehen.

Der gemäß der Erfindung vorliegende Strommotor bietet somit die Möglichkeit, neben einer Versorgung von Hydraulikaggregaten mit hydraulischer Energie sowohl eine Drehbewegung für die hydraulischen Zusatzaggregate als auch eine Stromversorgung durch den Hydraulikmotor hindurch für elektrische Verbraucher vorzusehen. Damit ist ein
5 gegenüber herkömmlichen Drehmotoren deutlich flexibler einsetzbarer neuartiger Drehmotor bereitgestellt, welcher neben der hohen Flexibilität auch einen neuen Grad an Zuverlässigkeit im Hinblick auf die gänzliche Vermeidung von Beschädigungen stromführender Kabel schafft.

Liste der Bezugsziffern

	1	Kabelhalter
5	2	Erster Schleifring
	3	Zweiter Schleifring
	4	Schraube für Zuleitung/Kabel 20
	5	Schraube für Zuleitung/Kabel 19
	6	Erster Doppelbürstenhalter
10	7	Zweiter Doppelbürstenhalter
	8	Bolzen zur Zentrierung der Doppelbürstenhalter
	9	Kopf
	10	Zuleitung/erstes Stromkabel
	11	Zuleitung/zweites Stromkabel
15	12	Halter für die Schleifringe
	13	Verteilerplatte
	14 A	Rotor
	14 B	Rotorring
	15	Verteilerplatte
20	17	Kegelrollenlager
	18	Tragring
	19	Zuleitung/erstes Kabel (zu einem ersten Arbeitsgerät)
	20	Zuleitung/zweites Kabel (zu einem zweiten Arbeitsgerät)
	21	Motorgehäuse
25	22	Wellenmotor
	23	Rotorgehäuse
	24	Kegelrollenlager
	25	Motorkopf
	26	Abtriebswelle
30	27	Arbeitsdruckkammer
	28	Bürste

- 29 Bürste
- 30 Zentrale Bohrung
- 31 Hydraulikfluidanschluss